



# **Saapuvan tavaran vastaanoton laadunvalvonta ja sen kehittäminen**

Riku Bragge

Opinnäytetyö  
Huhtikuu 2015  
Kone- ja tuotantotekniikka  
Kone- ja laiteautomaatio

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Kone- ja tuotantotekniikka  
Kone- ja laiteautomaatio

RIKU BRAGGE:

Saapuvan tavaran vastaanoton laadunvalvonta ja sen kehittäminen

Opinnäytetyö 53 sivua, joista liitteitä 9 sivua  
Huhtikuu 2015

---

Laadukkaat tuotteet ja ratkaisut ovat avainasemassa nykyajan teollisuudessa, jossa kilpailu on äärimmäisen kovaa ja suuresta massasta erottuminen on haasteellista. Jatkuva vanhojen menetelmien kyseenalaistaminen saattaa joskus tuoda uusia ideoita toiminnan parantamiseen.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia Bronto Skyliftin Tampereen tehtaan tavaran vastaanoton laadunvalvontaprosessin eri vaiheita ja menetelmiä. Lisäksi tavoitteena oli löytää ratkaisuja keskeisimpiin toiminnallisiin sekä laadullisiin ongelmakohtiin, jotta koko prosessista saataisiin nopeampi, tehokkaampi ja joustavampi.

Tähän opinnäytetyöhön kerätty tieto on peräisin Bronto Skyliftin laatuosaston ja tavaran vastaanoton arkistoista. Tietojen kerääminen aloitettiin toukokuussa 2014, jolloin Bronto Skylift aloitti Tampereella uudenlaisen laadunvalvontakokeilun. Kokeilun taustalla oli jatkuvasti kasvanut määrä laadultaan puutteellisia komponentteja, joita saapui tavarantoimittajilta ja alihankkijoilta. Ennen laadunvalvontakokeilua laadultaan puutteelliset komponentit huomattiin vasta tuotannossa asennusvaiheessa, mikä aiheutti tuotannon hidastumista tai jopa seisahtumista. Kokeilun tarkoituksena oli löytää laadultaan puutteelliset tuotteet jo vastaanottovaiheessa, jotta niihin pystyttäisiin reagoimaan mahdollisimman nopeasti.

Saatujen tulosten perusteella kokeilulla saavutettiin haluttu vaikutus. Monia puutteellisia komponentteja huomattiin jo vastaanottovaiheessa ja nopean reagoinnin ansiosta tuotannon viivästykset vähenivät. Myös tavarantoimittajien oma valvonta parani ja laatupuutteellisia tuotteita saapui kokeilun edetessä yhä vähemmän. Lisäksi vastaanoton laadunvalvontaprosessista löytyi muutamia kehityskohteita.

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree programme in Mechanical and Production Engineering  
Option of Machine Automation

**RIKU BRAGGE:**

Quality Control at Incoming Goods Department And Its Development

Bachelor's thesis 53 pages, appendices 9 pages

April 2015

---

The main point of this thesis was to research quality control process at the incoming goods department at Bronto Skylift and also bring out some developable actions in the quality control process. In Finland Bronto Skylift has two different units, in Tampere and in Pori. This thesis was made in cooperation with the Tampere unit.

Data collection began in May 2014, when Bronto started a new experiment of quality control at the incoming goods department. The experiment was started because Bronto noticed that there was an increasing lack of quality in incoming components. Most of those parts were sent by different subcontractors.

From the production's point of view, it is much more efficient to notice defective parts during acceptance than in the production line. In the worst case the production line has to be stopped for several hours until a defective part will be replaced with a new one. At this point waiting and fixing parts will be uneconomic and wasteful.

Based on the results that were gathered during summer 2014, the experiment was successful. A lot of defective parts were found during acceptance, so delays at the production line were reduced. Also self-control of quality of different subcontractors was improved. Nevertheless, some objectives for improvement were also found.

---

Key words: quality, quality control, industry, development

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	TEORIA .....	8
2.1	Yleisesti .....	8
2.2	Ideologiat .....	8
2.2.1	Joseph M. Juran.....	8
2.2.2	Philip Bayard Crosby .....	9
2.2.3	Genichi Taguchi .....	10
2.2.4	William Deming.....	10
3	TIETOA YRITYKSESTÄ .....	12
3.1	Bronto Skylift Oy Ab yleisesti.....	12
3.2	Valmistettavat laitteet .....	13
3.3	Yrityksen tarjoamat palvelut.....	15
4	LAADUNVALVONTAPROSESSI.....	17
4.1	Laatupolitiikka .....	17
4.2	ISO 9001 –standardin mukainen laadunhallina .....	17
4.3	Datan käsittely ja viestintä .....	18
4.3.1	Lean-ohjelmisto.....	19
4.3.2	Intranet .....	19
4.3.3	Sähköposti.....	20
4.4	Alihankinnan laadunvalvoja .....	20
4.5	Vastaanoton laadunvalvonnan toimenpiteet .....	21
4.5.1	Tarkastukset .....	21
4.5.2	Toimenpiteet viallisen tuotteen löydyttyä.....	22
4.6	Asiakkaan tarkastukset .....	24
4.7	Koeajo.....	24
4.8	Luovutustarkastus .....	24
5	LAATUPUUTTEET .....	25
5.1	Nousutikas G0298470a.....	25
5.2	Ketjun kiinnitysosa G0060640 .....	26
5.3	Väärin pakattu lähetys .....	28
5.4	Kuljetustuen väliosa G0231530.....	29
5.5	Kuljetustuen yläosa G0027440.....	31
5.6	Tukijalkapalkki 1 D0185430 .....	33
5.7	Kotelorunko työlle 56655 .....	34
5.8	Putkilaippa AA419820b .....	35
5.9	Ruostuneet tukijalat työlle 56574 .....	36

5.10 Kolhiintuneet ja ruostuneet tukijalat työlle 56567 .....	38
5.11 Yhteenveto puutteista .....	39
6 KEHITYSEHDOTUKSET JA POHDINTA.....	40
6.1 Täysipäiväinen tarkastaja.....	40
6.2 Työvälineet .....	40
6.3 Lean-ohjelmiston päivittäminen .....	42
6.4 Yhteistyön lisääminen laatuosaston kanssa .....	42
6.5 Selkeän toimenkuvan/perehdytyskansion luominen.....	43
LÄHTEET .....	44
LIITTEET .....	45
Liite 1. G0298470a nousutikas (Bronto Skylift Oy Ab) .....	45
Liite 2. Ketjun kiinnitysosa G0060640 (Bronto Skylift Oy Ab) .....	46
Liite 3. Kuljetustuen väliosa G0231530 (Bronto Skylift Oy Ab) .....	47
Liite 4. Putkilaippa AA419820b (Bronto Skylift Oy Ab) .....	48
Liite 5. Lista toimittajista (salainen).....	49
Liite 6. Seurantapäiväkirja (salainen) (Bronto Skylift Oy Ab 2014) .....	50

**ERITYISSANASTO**

Laite	Kokonaisuus, johon kuuluu alustana toimiva kuorma-auto sekä itse nostolaite ja puomisto.
Kotelorunko	Auton alustan päälle asennettava runko, jonka päälle nostolaite rakennetaan.
Jalusta	Pyörivä sylinterin muotoinen yhdyskappale laitteen rungon ja varsiston välissä.
Kuljetustuki	Tuki, jonka varaan nostolaitteen puomi lasketaan auton kuljetuksen ajaksi.
Tukijalka	Tuki, jonka varaan auton tasapaino lasketaan nostolaitteen käytön ajaksi. Tukijalkoja on 4 kpl/laite.
Työnumero	Numerosarja, joka on yksilöllinen jokaisella valmistettavalla laitteella. Esimerkiksi 56645-046.
Pareto-analyysi	Laadunhallintamenetelmä.

## 1 JOHDANTO

Laadun määritelmä on hyvin laaja ja se on vuosikymmenien ajan saanut suuren määrän erilaisia näkemyksiä. Yhteistä näille määritelmille on kuitenkin se, että laadukas tuote on jotain hyvää. Laadukas tuote pärjää kilpailussa ja on jotain mitä kuluttajat haluavat. Laadukkaan tuotteen voidaan ajatella vastaavan asiakkaan ennakkoon asettamia odotuksia ja tekevän hänelle sellaisen olon, että hän on saanut rahoilleen vastinetta. Bronto Skyliftilla laatu on ensisijaisessa asemassa, ei pelkästään palveluissa, laitteiden toimivuudessa ja ulkonäössä, vaan ennen kaikkea turvallisuuden vuoksi.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia tamperelaisen Bronto Skylift Oy Ab -yrityksen tavarantoiminnan laadunvalvontaprosessin eri vaiheita ja keskeisimpiä vuoden 2014 aikana havaittuja laatuun vaikuttavia ongelmia. Lisäksi tarkoituksena on löytää koko laadunvalvontaprosessiin positiivisesti vaikuttavia kehityskohteita, joiden avulla koko toiminta saataisiin nopeammaksi, tehokkaammaksi ja joustavammaksi.

Tähän opinnäytetyöhön kerätty materiaali on pääosin peräisin Bronto Skyliftin oman laatuosaston sekä saapuneen tavarantoiminnan arkistoista, joihin on arkistoitu havaittuja laatuongelmia teksteinä sekä kuvina. Kyseisen materiaalin kerääminen on aloitettu toukokuussa 2014, jolloin Bronto Skylift alkoi toteuttaa uudenlaista laadunvalvontakokeilua.

Opinnäytetyön toisessa luvussa kerrotaan yleisesti laatuteoriasta ja niiden kehittäjistä. Kolmannessa luvussa esitellään itse yritys, historia, sen tarjoamat tuotteet ja palvelut. Neljäs luku keskittyy siihen, millainen saapuvan tavarantoiminnan laadunvalvontaprosessi on tällä hetkellä. Viidennessä luvussa esitellään joitain havaittuja laatuongelmia kuvien ja selostuksien avulla ja tuodaan esille, miten nämä kyseiset puutteet vaikuttaisivat lopullisessa tuotteessa, jos niitä ei huomattaisi ajoissa. Kuudennessa luvussa pohditaan, mitä parannettavaa laadunvalvontaprosessissa on ja miten koko prosessista saataisiin toimivampi sekä turvallisempi kokonaisuus.

## **2 TEORIA**

### **2.1 Yleisesti**

Bronto Skylift pyrkii kaikissa toiminnoissa mahdollisimman laadukkaisiin tuote- ja palveluratkaisuihin. Se on suuri kilpailuvaltti maailmanlaajuisilla markkinoilla mutta myös ennen kaikkea välttämättömyys suuriin korkeuksiin yltävillä nostolaitteilla. Kymmenien, ellei jopa yli sadan metrin korkeudessa pienimmätkin laatupuutteet saattavat olla kohtalokkaita ja aiheuttaa suurta taloudellista vahinkoa ja pahimmassa tapauksessa käyttäjän ja sivullisten turvallisuus voi olla vaarassa. Luotettavat ja toimintavarmat varaosat ja laitteet ovat lisäksi perusedellytys esimerkiksi sammutustoiminnassa, jossa puutteet saattavat maksaa ihmishenkiä.

### **2.2 Ideologiat**

Laadun käsite on hyvin laaja ja sen määritelmä riippuu hyvin pitkälti siitä minkälaisesta tuotteesta tai palvelusta on kyse. Yhteisesti voidaan kuitenkin ajatella, että laadukas tuote tai asia on hyvä ja sopiva siihen tilanteeseen, jossa sitä tarvitaan. Laadukas tuote täyttää myös asiakkaan ennalta asettamat odotukset. Jotta laadun määritelmä voitaisiin jotenkin kiteyttää, on sitä varten kehitetty muun muassa ISO-9000 standardijärjestelmä, joiden noudattamisesta voidaan myöntää yritykselle sertifikaatti.

#### **2.2.1 Joseph M. Juran**

Joseph Juran oli yksi 1900-luvun tunnetuimmista talousvaikuttajista ja häntä pidetään eräänä oman aikansa ”laatuguruna”. Hänen ideologiansa määrittelee laadun sen pohjalta, miten hyvin hyödyke palvelee sen käyttötarkoitusta. Teoria on hyvin asiakaslähtöinen ja sitä pidetään vielä nykyäänkin yleisesti pätevänä määritelmänä (SkyMark Corporation 2014).

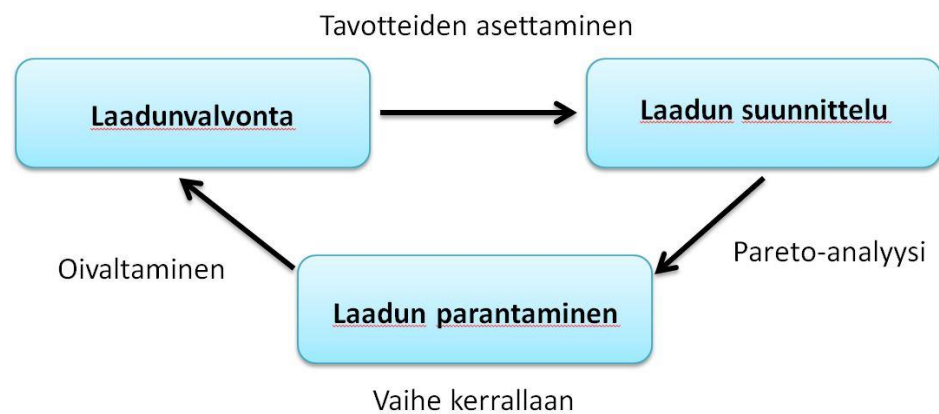
Juranin mukaan laatu prosessi sisältää kolme eri vaihetta:

1. Laadun suunnittelu. Kaikki alkaa asiakkaan tarpeista. Hyödykkeiden ja tuotantoprosessin kehittäminen asiakkaan lähtökohdista on avainasemassa.



2. Laadun hallinta. Laadun ohjaus on valmistusprosessin hallintaa siten, että halutut ja vaatimusten mukaiset tavoitteet saavutetaan. Ohjauksella tavoitellaan tuotantoprosessia, joka olisi mahdollisimman virheetön.
3. Laadun parantaminen. Laadua voidaan parantaa erilaisilla toimenpiteillä ja aina pitäisi etsiä keinoja, joiden avulla tuotteelle saadaan parempia ominaisuuksia (Juran 1989, 20).

Tätä kolmen vaiheen ideologiaa kutsutaan nimellä ”Juranin laatutrilogia”. Kuvassa 1 Pareto-analyysillä tarkoitetaan tärkeimpien ongelmien tunnistamista, niiden pisteyttämistä (priorisointia) vaikutusten mukaan sekä lajittelua ongelman aiheuttajan perusteella. Pareton 20/80-säännön mukaan 80 % seurauksista johtuu 20 %:sta syistä.



KUVA 1. Juranin laatutrilogia

### 2.2.2 Philip Bayard Crosby

”Doing it right the first time” ja “quality is free” ovat sananparsia, joita amerikkalainen liikemies ja laatuvaikuttaja Philip Crosby käytti kuvaamaan omaa laatuteoriaansa. Hänen mukaansa asiat tulisi tehdä virheettömästi ensimmäisellä kerralla toleranssien sallimissa rajoissa, jolloin laadun voidaan ajatella olevan ”ilmaista”. Hyvän tuotteen rahalliset laatuksustannukset ovat tällöin hyvän laadun mittarina. Hänen ideologiansa mukaan hyödykkeen ominaisuuksien kehittäminen ja järjestelmällinen parantaminen eivät kuulu laatutyön osa-alueeseen (Crosby 1979).

### 2.2.3 Genichi Taguchi

Genichi Taguchi oli japanilainen insinööri ja tilastotieteilijä. Taguchin teorian mukaan mahdollisimman laadukas tuote on sellainen, joka aiheuttaa yhteisölle mahdollisimman vähän hävikkiä sen poistuttua tuotantolaitokselta asiakkaalle. Tässä yhteydessä hän tarkoitti hävikillä kaikkea sellaista haittaa, joita tuotteen rikkoontuminen tai kuluminen aiheuttavat tuotteen hankkijalle. Asiakkaan näkökulmasta laadukas tuote on sellainen, joka ei aiheuta hävikkiä. Taguchin määritelmän mukaan tuotteen hyödylliset ominaisuudet jäävät laatukäsitteen ulkopuolelle, koska ne kuuluvat markkinoinnin ja johdon tehtäviin (Skymark Corporation 2014).

### 2.2.4 William Deming

Deming oli amerikkalainen tilastotieteilijä, kirjailija ja professori. Hän kirjoitti, että laatua huonontavat tekijät ovat hyödykkeiden ja palveluiden suunnittelun vaihtelussa. Kun epävarmuus ja vaihtelu on poistettu mahdollisimman tehokkaasti, on tarpeita mahdollista ennustaa vastaamaan asiakkaiden tarpeita paremmin.

Deming kirjoitti kirjassaan ”Out of the crisis” 14:n kohdan toimintalistan, josta käy ilmi hänen filosofiansa:

1. Vision laatiminen ja siihen sitoutuminen
2. Uusien ideoiden oppiminen
3. Tarkastusten merkityksen sisäistäminen
4. Irti pääseminen pelkästään kustannusperusteisista päätöksistä
5. Toiminnan jatkuva kehittäminen
6. Henkilöstön koulutus
7. Työnjohdon oltava linkki työntekijöiden ja johdon välillä
8. Pelon poistaminen ja avoimuuden tuominen organisaatioon
9. Tiimityöskentely
10. Kohtuuttomien kovien vaatimusten poistaminen työntekijöiltä
11. Irtaantuminen määrällisistä tavoitteista, koska ne luovat pelkoa työntekijöiden keskuuteen
12. Työntekijöiden motivointi laadukkaaseen tuotantoon
13. Kannustaminen kouluttautumiseen ja itseopiskeluun

14. Jokaisen yrityksen työntekijän ja johtajan sitoutuminen muutokseen (Kalevi Aaltonen 2014. Deming 1986, 23)

Edellä mainituista teorioista tuskin mitään noudatetaan nykyään juuri sellaisenaan missään yrityksessä mutta niissä on paljon hyviä vinkkejä yleisesti organisaation toiminnan sekä laadunvalvontajärjestelmän rakentamiseen. Kun kaikista teorioista nostetaan esiin ydinasiat ja yhdistellään teorioiden kohtia keskenään, voidaan niitä kuitenkin soveltaa hyvin laajasti lähes kaikkiin toimialoihin ja erityyppisiin organisaatioihin. Punainen lanka kaikkien teorioiden takana on kuitenkin asiakaslähtöisyys ja kilpailukykyiset ratkaisut.

### **3 TIETOA YRITYKSESTÄ**

#### **3.1 Bronto Skylift Oy Ab yleisesti**

Bronto Skylift Oy Ab on yksi maailman suurimmista kuorma-auton alustalle rakennettujen nostolaiteratkaisujen valmistajista. Bronto Skylift on vuodesta 1995 asti kuulunut amerikkalaisen Federal Signal Corporation –yrityksen alaisuuteen. Bronton historia alkaa vuodesta 1972, jolloin ensimmäinen ”Bronto” valmistettiin ”Telinekeskus Oy” –nimellä toimineen pienen urakointiyrityksen toimesta. Nykyisellä nimellään, Bronto Skyliftilla, yritys on toiminut vuodesta 1987 lähtien.

Bronto Skylift valmistaa nostolaitteita niin teollisuuteen kuin pelastuslaitoksillekin ympäri maailmaa toimitettaviksi. Teollisuudessa laitteita käytetään pääasiassa korkealla tehtäviin huolto- ja asennustöihin. Pelastuslaitokset käyttävät laitteita pääosin sammutuskalustona sekä korkealla toteutettaviin pelastustehtäviin.

Suomessa Brontolla on kaksi toimipistettä, joissa työskentelee yhteensä noin 400 ihmistä. Tampereella sijaitsee yrityksen päätoimipiste (Kuva 2), jossa on yhtiön suunnittelu, myynti, osto, hallinto, loppukokoonpano sekä testaus. Porin tehtaalla rungot ja tukijalat hitsataan, koneistetaan ja maalataan. Lisäksi Porissa kokoonpannaan varsisto.

Tampereen tehtaalla työskentelee noin 250 työntekijää ja vuonna 2013 liikevaihto oli reilut 100 miljoonaa euroa. Koko Federal Signalin liikevaihto puolestaan oli noin 920 miljoonaa USA:n dollaria (noin 850 miljoonaa euroa).



KUVA 2. Bronto Skyliftin Tampereen tehdas (Bronto Skylift Oy Ab 2014)

### 3.2 Valmistettavat laitteet

Bronto Skyliftin lähtökohtana on toteuttaa asiakkaan tarpeet mahdollisimman kattavasti, joten myös laite- ja lisävarustevalikoima on tällöin oltava kattava. Jokainen auto valmistetaan asiakkaan toiveiden mukaan, jolloin jokainen valmis kokonaisuus on käytännössä oma yksilö. Se lisää merkittävästi haasteita laitteiden valmistuksessa mutta on samalla myös suuri etu kilpailijoihin nähden. Autoihin on mahdollista asentaa esimerkiksi erilaisia sammutuskalustoja, elementtinostimia, vesitykkeitä, työkaluja, ihmisten pelastukseen tarkoitettuja pelastussukkia ja paareja. Asiakkaan käyttötarkoitus ja toiveet ovat avainasemassa ja ratkaisevat sen, miten ja kuinka paljon autoa varustellaan.

Tällä hetkellä Bronto tarjoaa useaa eri laitemallia niin paloasema- kuin teollisuuskäyttöönkin.

Sammutuskalustomallit:

- Allrounder (räätälöivät paloautot)
- RLX (tikasmalli korkeuteen 32 – 55 m)
- RPX (nostolava 32 – 70 m)
- HLA (nostolava 81 – 112 m)

Teollisuusmallit:

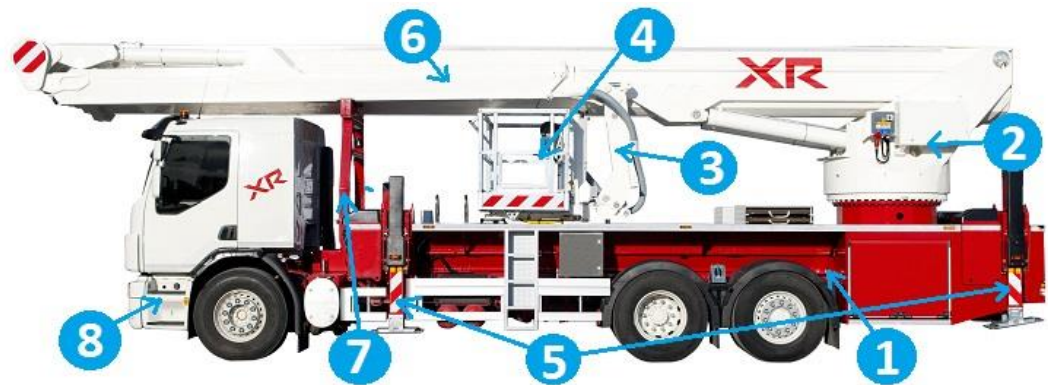
- XDT (täysteleskooppinen nostolava 36 – 78 m)
- XR (nostolava, jossa on paremmat ulottumat)
- HLA (tasoalusta, jonka avulla päästään suuriin korkeuksiin. Käytetään esim. tuulimyllyjen ja kerrostalojen huoltotöihin)
- SI (sähköverkkojen huoltoon tarkoitettu, eristetty malli)

Maailmanennätys kuorma-auton alustan päälle rakennetun nosturin ulottumassa kuuluu Bronto Skyliftin valmistamalle F 112 HLA –mallille, jolla saavutetaan 112 metrin työkorkeus (kuva 3).



KUVA 3. F 112 HLA (Bronto Skylift Oy Ab 2014)

Kuvassa 4 on esitelty Bronton henkilönostimen pääkomponentit.



KUVA 4. Henkilönostimen pääkomponentit (Bronto Skylift Oy Ab 2014, muokattu)

1. Kotelorunko
2. Jalusta
3. Nivelvarsi
4. Työkori
5. Tukijalat
6. Korivarsi
7. Kuljetustuki
8. Alusta

### 3.3 Yrityksen tarjoamat palvelut

Laitteiden valmistuksen lisäksi Bronto Skyliftilla on kattava tarjonta erilaisia palveluita, joiden avulla taataan asiakkaan tarpeet koko laitteen elinkaaren ajan aina laitevalinnasta viimeisiin huoltoihin asti.

Tuotetuen tehtävä on auttaa asiakkaita kaikissa mahdollisissa laitteisiin liittyvissä kysymyksissä sekä pitää huolta valtuutettujen huoltopartnereiden tietojen ja taitojen ylläpidosta. Nykyaikaisen tekniikan avulla tuotetuki pystyy saavuttamaan yhteyden laitteisiin ympäri maailmaa, millä varmistetaan laitteiden toimintakunto sekä mahdollisissa vikatilanteissa avun ohjaus paikalle mahdollisimman nopeasti.

Tampereella toimiva huoltokeskus suorittaa laitteiden määräaikaishuoltoja, vikakorjauksia sekä suorittaa laitteille lakisääteisiä määräaikaistarkastuksia. Huoltokeskuksen kanssa yhteistyössä toimii varaosamyynti, jonka tehtävä on toimittaa varaosat maailmanlaajuisesti mahdollisimman nopeasti, taloudellisesti ja tehokkaasti.

Tampereella toimii myös Bronto Skyliftin koulutuskeskus, jonka tarkoituksena on laiteluovutusten ohella antaa asiakkaille asianmukainen käyttö- ja huoltokoulutus. Koulutusyksikkö toimii yhdessä tuotetukitiimin kanssa, millä pyritään varmistamaan mahdollisimman laadukas ja nopea palvelu.



## **4 LAADUNVALVONTAPROSESSI**

### **4.1 Laatupolitiikka**

Tuotteiden kokonaislaatua valvotaan Brontolla koko laitteen valmistusprosessin ajan aina suunnittelusta ja tavarantoimittajista jälkihuoltoihin asti. Kaikkiin ulkonäköä, turvallisuutta tai laatua huonontaviin havaintoihin reagoidaan. Vuodesta 1993 lähtien yrityksellä on ollut käytössään ISO 9001 –standardin mukainen laatujärjestelmä, joka on tarkoitettu kattamaan kaikki yrityksen toiminnot aina varhaisesta tuotesuunnittelusta laitteiden jälkihuoltoihin asti. Lisäksi kaikki laitteiden hitsaukset noudattavat standardin EN-ISO 3834-2 asettamia sulahitsauksen laatuvaatimuksia. Osoituksena standardien vaatimusten täytymisestä yritykselle on myönnetty sertifikaatti.

Bronto Skyliftin laatupolitiikan toteutuminen varmistetaan lisäksi säännöllisin väliajoin tehdyillä sisäisillä sekä ulkoisilla tarkastuksilla.

### **4.2 ISO 9001 –standardin mukainen laadunhallina**

Standardilla yleisesti tarkoitetaan jonkin tahon tai organisaation määritelmää sille, miten jokin asia tulisi hoitaa. Standardien avulla voidaan varmistua siitä, että yritykset eri puolilla maailmaa toimivat samojen pelisääntöjen mukaan ja tietyt asiat suoritetaan yhdenmukaisesti. Lisäksi viranomaiset voivat määrätä esimerkiksi terveysalalla jonkin tietyn standardin noudattamisen pakolliseksi.

ISO (International Organization for Standardization) on ympäri maailmaa vaikuttava standardoimisjärjestö. Organisaatio on perustettu Lontoossa, helmikuussa 1947 ja se on kenties yleisimmin käytössä oleva laatujärjestelmä. ISO 9000 ja 9001 –standardit antavat vaatimuksia laatuun sekä laadunhallintaan.

Standardissa ISO 9001 laadunhallinta on jaettu kahdeksaan osatekijään:

1. Asiakassuuntautuneisuus. Keskeinen osa menestystä on tyytyväiset asiakkaat ja heidän tarpeidensa tunteminen.
2. Johtajuus. Yrityksen johdon tulee määrittää tavoitteet sekä strategiat niiden saavuttamiseksi. Lisäksi johdon tulee luoda toimiva toimintaympäristö, jossa

toimintoja suoritetaan. Myös neljä peruseriaa, laillisuus, luotettavuus, rehellisyys ja lahjomattomuus, ovat vastuuta, joita johdon tulee noudattaa.

3. Työntekijöiden sitoutuminen. Yhdessä tekeminen on onnistumisen edellytys ja viime kädessä laatu on työntekijöiden vastuulla.
4. Prosessimainen toiminta. Tehokas toiminta ja paras tulos syntyy, kun ne ymmärretään asiakassuhteina prosesseina.
5. Järjestelmäkeskeinen johtaminen. Eri prosessit muodostavat yrityksen kokonaisuudet. Näiden prosessien väliset suhteet ja vaikutukset tulee ymmärtää.
6. Jatkuva parantaminen. Jatkuva parantaminen sisältää neljä vaihetta: suunnittelun, toiminnan, arvioinnin ja parantamisen.
7. Faktoihin perustuva päätöksenteko. Organisaation johdon päätökset perustuvat tosiasioihin sekä saatuihin näyttöihin. Näitä ovat esimerkiksi asiakkaan tyytyväisyys, tuotevaatimusten täyttyminen ja prosessien suorituskyky.
8. Suhteet toimittajiin. Yritysten välisiä suhteita tulee vaalia ja toimia niin, että voidaan saavuttaa molempia osapuolia hyödyttävä tulos. (Finanssialan Keskusliitto)

Bronto Skylift pyrkii kaikissa toiminnoissaan ottamaan huomioon ISO-standardien mukaisen laadunhallinnan ja toimimaan sen mukaisesti. Tavoitteena on tehdä asiat oikein heti ensimmäisellä kerralla ja pitää kiinni joustavasta tilaus-toimitus –prosessista. Kun näin toimitaan, läpimenoajat voidaan pitää suhteellisen lyhyinä suurista laitekokonaisuuksista huolimatta.

### **4.3 Datan käsittely ja viestintä**

Bronto Skyliftilla on samanaikaisesti käynnissä kymmenien laitteiden kokoonpanoprosessi ja pääsääntöisesti jokainen laite on oma yksilönsä ja sisältää omat spesifikaationsa. Tällöin erityisen tärkeää on tiedonkulku eri vaiheiden välillä mahdollisimman ajankohtaisesti ja nopeasti, jotta laitteiden läpimenoajat pysyisivät mahdollisimman pieninä. Kaiken tärkeän tiedon täytyy löytyä selkeästi yhdestä paikasta tai muuten koko prosessi on vaikea pitää ajan tasalla töiden etenemisestä. Tätä varten Brontolla on käytössään Lean ja intranet, jotka toimivat yhteistyössä keskenään.

### 4.3.1 Lean-ohjelmisto

Brontolla on vuodesta 2004 lähtien ollut käytössään Lean-niminen toiminnanohjausjärjestelmä. Leanista löytyy kaikki oleellimmat asiat saapuneesta tavarasta, varaosista ja valmistuksessa olevista laitteista. Leanin avulla voidaan esimerkiksi tehdä tilauksia joko varastoon tai työnumerokohtaisesti, ottaa tavaraa vastaan, tehdä varastosiirtoja, seurata laitteen kokoonpanovaiheita, etsiä piirustuksia, seurata laitteen valmistuksen etenemistä, hallita keräilylistoja, seurata tilauksia jne. Oleellinen etu Leanissa on, että kaikki tieto on samassa paikassa. Tällöin tiedon liikkuvuus organisaation sisällä on ajan tasalla ja jokaisen työntekijän saatavilla.

### 4.3.2 Intranet

Yrityksen sisäinen verkko, eli intranet on tärkeä työkalu laitteiden vaiheiden hallintaan. Intranetistä löytyy kaikki oleellinen ja laitekohtainen tieto jokaisesta laitteesta työnumerokohtaisesti. Siellä jokaiselle valmistettavalle laitteelle on oma kansionsa, johon päivitetään tietoja, valokuvia ja piirustuksia laitteeseen liittyvissä asioissa. Kaikilla Bronton tietokoneilla on pääsy sisäiseen verkkoon.

Intranet sisältää tiedot esimerkiksi:

- Asiakkaasta ja tilauksesta
- Alustana käytettävästä kuorma-autosta
- Alustan muutostöistä
- Laitteen maalauksesta
- Tarroista
- Valmistuksen aikataulusta
- Erikoisvarustelusta
- Mitoista
- Laitekohtaisista piirustuksista
- Tyypikilvistä (lain edellyttämät kilvet, CE-kilvet)
- Laatupuutteista
- Valmiin laitteen toimituksesta

### 4.3.3 Sähköposti

Eri osastojen ja henkilöiden välinen sähköinen viestintä tapahtuu Brontolla pääasiallisesti Microsoft Outlook -ohjelmiston avulla sähköpostitse. Jokaisella työntekijällä on oma henkilökohtainen sähköpostiosoite ja lisäksi osa työntekijöistä on linkitetty tiettyyn sähköpostiryhmään, jolloin saavutetaan esimerkiksi kaikki tietyn työvaiheen tai osaston työntekijät. Sähköposti on Bronton tehtaalla toimiva ratkaisu, sillä yritysalue koostuu useammasta eri hallista ja osastosta. Sähköpostiketjuihin voidaan ottaa viestin välitys –toiminnolla helposti lisää henkilöitä keskusteluihin, jolloin he välittömästi pystyvät myös näkemään, mitä asiasta on aikaisemmin sovittu tai informoitu.

### 4.4 Alihankinnan laadunvalvoja

Bronton Tampereen tehtaalla toimii oma laatuyksikkönsä, johon kuuluu kolme laatualan ammattilaista. Heidän pääasiallinen tehtävänsä on valmiiden laitteiden tarkastaminen sekä yleinen laadunvalvonta. Lisäksi heidän vastualueelleen kuuluu tarvittaessa reklamointi viollisista tuotteista tavarantoimittajille ja alihankkijoille.

Vuoden 2014 keväällä laatupuutteita havaittiin olevan melko paljon ja yleensä ne huomattiin vasta, kun laitteen tuotanto oli jo alkanut. Tuossa vaiheessa laatupuutteiden korjaaminen tulee todella kalliiksi. Viollisen osan korjaaminen/vaihtaminen vie aikaa, mikä puolestaan tarkoittaa sitä, että tuotannon työntekijät joutuvat odottamaan korjausten valmistumista ja lisäksi itse korjaustyö lisää kustannuksia. Laatuosastolla puolestaan oli jo entuudestaan niin paljon tehtäviä, että kaiken saapuvan tavarank tarkastaminen oli mahdotonta.

Tämän seurauksena Bronton Tampereen tehtaalla suoritettiin kokeilu keväällä 2014, jonka tarkoituksena oli selvittää, voitaisiinko alihankinnan ja tavarantoimittajien komponenttien laadunvalvontaa tehostaa.

Käytännössä tämä toteutettiin palkkaamalla yritykseen yksi AMK-opiskelija tarkastamaan saapuvaa tavaraa ja viestimään mahdollisista puutteista eteenpäin. Hänen tehtävänään oli tarkastaa alihankinnasta saapuvaa tavaraa mahdollisimman paljon. Tarkastukset pyrittiin pitämään mahdollisimman nopeina, koska saapuvan tavarank

määrä oli suuri. Tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että värit tarkastettiin silmämääräisesti ja mitat tarkastettiin vain oleellisilta osin. Yleensä mittaukset suoritettiin vain kohdista, joissa oltiin aiemmin havaittu ongelmia tai jotka olivat muulla tavoin kriittisiä. Mittauksessa käytettyjä välineitä olivat tavallinen rullamitta sekä työntömitta. Alihankinnan laadunvalvojalta ei siis vaadittu valmista ammattitaitoa laatutehtävistä, vaan tehtävä sopi hyvin korkeakouluopiskelijalle, jolle tekninen raportointi ja koneenpirustusten lukeminen oli kuitenkin tuttua. Tällä kokeilulla saavutettiin haluttu vaikutus; laatupuutteita löydettiin ajoissa ja niihin osattiin reagoida paremmin.

Alihankinnan laadunvalvoja toimii yhteistyössä saapuvan tavaran vastaanoton, varaston sekä laatuosaston ammattilaisten kanssa. Hänen varsinaiseen vastuualueeseensa ei kuulu tavaran hylkääminen tai reklamointi vaan aina laatupuutteen havaittuaan pääasiallinen tehtävä on dokumentoida virhe tekstein ja kuvin ja ilmoittaa asiasta eteenpäin laatuosastolle sekä omalle esimiehelleen. Tämän jälkeen laatuosasto tarkastaa tuotteen ja tekee siitä tarvittavat dokumentoinnit ja reklamaation tavarantoimittajalle tai alihankkijalle.

#### **4.5 Vastaanoton laadunvalvonnan toimenpiteet**

Alihankinnan laadunvalvojan tehtävä oli Bronton kannalta ensiasteen kokeilu ja tämän vuoksi laadunvalvonnallista järjestelmää ei oltu vielä rakennettu. Sellainen piti siis toteuttaa ennen kuin varsinainen laadunvalvontatyö voitiin aloittaa.

Toteuttaminen aloitettiin siten, että laadunvalvojalle annettiin käyttöön varaston tietokone. Sen avulla tietoja ja kuvia tuotteista voitiin vaihtaa laatuosaston työntekijöiden ja esimiehen kanssa. Lisäksi sillä voitiin tehdä tilastoa tarkastetuista tuotteista ja niistä löytyneistä laatupuutteista. Tietokoneen lisäksi tarkastajalle hankittiin myös oma kamera sekä rulla- ja työntömitta.

##### **4.5.1 Tarkastukset**

Toukokuusta 2014 lähtien alihankinnan ja tavarantoimittajien toimittamia tuotteita on pyritty tarkastamaan mahdollisimman paljon, jotta mahdollisesti virheellisiä tuotteita löydettäisiin mahdollisimman tehokkaasti. Käytännössä saapuvaa tavaraa on niin paljon, ettei jokaista tuotetta pystytä tarkastamaan mutta tarkastuksia suoritetaan saapuvalle tavaralle lähinnä pistokokeina, jolloin tarkastetaan sattumanvaraisesti

saapuneista osista esim. 10/100. Jos tässä vaiheessa kaikki osat ovat kriteerit täyttävät, tavara otetaan vastaan ja hyllytetään tai viedään laitteelle asennettavaksi. Jos kymmenen koekappaleen erästä löytyy virheellisiä, tarkastetaan kaikki saapuneet tuotteet ja koko erä otetaan tarkempaan seurantaan. Tarkastuksia suoritetaan vastaanoton yhteydessä varaston tiloissa pienemmille tuotteille sekä ulkona ”yläpihalla” isommille tuotteille.

Isommat hitsauskokoontamot, kuten esimerkiksi koteloringot, tukijalat tai kuljetustuet tarkastetaan lähes poikkeuksetta aina kun niitä saapuu. Koteloringot ja tukijalat ovat isoja kokonaisuuksia, joten niiden tarkastamisen nopeuttamiseksi kaikkia mittoja ei tarkasteta. Pääsääntöisesti niistä tarkastetaan ainoastaan ne, joissa on aikaisemmin havaittu ongelmia tai suurta vaihtelua. Maalipinnan väri ja laatu tarkastetaan aina silmämääräisesti.

#### **4.5.2 Toimenpiteet viallisen tuotteen löydyttyä**

Kun tarkastuksessa löytyy viallinen tuote, on tärkeää dokumentoida se asianmukaisesti ja mahdollisimman tarkasti. Tällä varmistetaan reklamoinnin sujuvuus ja vian kuvaaminen tavarantoimittajalle ja alihankkijalle. Dokumentointi aloitetaan ottamalla havaitusta viasta mahdollisimman tarkka kuva sekä läheltä että kauempaa. Koteloringoissa ja tukijaloissa on lisäksi valmistajan stanssauskilpi, josta tulee ottaa valokuva. Tällöin vian sijainti ja kappaleen valmistusajankohta on helpompi selvittää. Jos kyseessä on mittavirhe, on mahdollisuuksien mukaan suotavaa asettaa kuvaan mitta (rullamitta/työntömitta), jolloin mittavirheen tunnistaa helpommin.

Kuvaamisen jälkeen Bronton verkkolevylle tehdään laadunvalvojan kansion sisälle oma kansio työnumerolle/tuotenumeroille, riippuen siitä onko viallinen tuote tilattu jotain tiettyä työnumeroa varten vai varastoon. Kuvat siirretään kansioon ja lisäksi niitä on mahdollisuus muokata, esimerkiksi ympyröimällä kauempaa otetusta kuvasta kohta, jossa havaittu vika on. Lisäksi kansioon on mahdollista lisätä Bronton intranetistä tai Lean-ohjelmistosta ladattavissa oleva osapiirustus, jotta muiden ei tarvitse sitä erikseen etsiä.

Kuvien siirron ja muokkauksen jälkeen tarkastaja lähettää sähköpostiviestin havaitusta laatupuutteesta esimiehelleen sekä laatuosaston työntekijöille. Heiltä voi tarvittaessa pyytää myös apua, jos jokin asia havainnossa askarruttaa tai ei ole varma, onko havaittu

puute merkkäva lopullisessa asennuksessa, laitteen toiminnassa tai ulkonäössä. Sähköposti on tässä vaiheessa hyvä työkalu, sillä sen avulla viestin voi välittää useammalle henkilölle tai jopa ryhmille kerralla. Samoin, jos asiaan puututaan vasta päivien, ellei jopa viikkojen kuluttua, sähköpostista on mahdollista lukea, mitä asiasta on jo aikaisemmin puhuttu tai saatu selville. Lisäksi sähköpostiin on mahdollista laittaa hyperlinkki suoraan Bronton verkkolevylle, jolloin sähköpostin omaa tallennuskapasiteettia ei tarvitse täyttää kuvin tai piirustuksin.

Kun viesti on lähetetty eteenpäin, tarkastajat voivat antaa suoraan päätöksen osan viallisuudesta ja reklamoinnista, tehdä osalle lisätarkasteluja tai vaihtoehtoisesti todeta, ettei löydetty puute ole sillä tavalla merkitsevä, että vaikuttaisi lopullisen tuotteen toimivuuteen, ulkonäköön tai laatuun. Tällöin tuotteet otetaan vastaan normaalisti.

Viimeisenä vaiheena laatutarkastuksia on toimenpiteen kirjaaminen tarkastuspäiväkirjaan. Tämä toimenpide otettiin käyttöön, jotta voidaan myöhemmin tarkastella kaikkia löytyneitä puutteita ja tehtyjä tarkastuksia. Päiväkirja siis toimii eräänlaisena laadunvalvojan lokitiedostona. Lisäksi päiväkirjaan merkataan tarkastettu rivi värikoodilla (vihreä = tuote ok, punainen = tilauserässä/tuotteessa ollut puutteita, harmaa = mahdollinen puute selvityksessä/ei tietoa puutteen merkittävyydestä).

Päiväkirjaan kirjataan tarkastuksista seuraavat tiedot:

- Tarkastuksen päivämäärä
- Bronton tuotenumero (nimike)
- Työnumero, jos osa on tilattu tiettyä työtä varten
- Bronton tilausnumero
- Pitkä nimike (esim. tiivistyslaippa)
- Havaittu virhe / muuta huomioitavaa
- Tavarantoimittaja / alihankkija
- Brontolta tilauksen tehnyt henkilö / ostaja

Liitteessä 6 on vuoden 2014 touko-joulukuun seuranta-päiväkirja.

#### **4.6 Asiakkaan tarkastukset**

Jotta lopullinen tuote olisi mahdollisimman hyvin asiakkaan toiveet ja laatuvaatimukset täyttävä, tarjoaa Bronto asiakkailleen mahdollisuuden myös omiin tarkastuksiin ja laitteen vaiheiden etenemisen tarkasteluun. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että asiakkaalla on mahdollisuus tulla paikanpäälle katsomaan, miten kokoonpano etenee. Jotkut asiakkaat haluavat käyttää tämän mahdollisuuden, jotkut eivät. Käytäntö on kuitenkin olemassa, koska Bronto Skylift haluaa toimia tiiviissä yhteistyössä asiakkaidensa kanssa ja yrityksenä panostaa erityisesti tuotteidensa hyvään laatuun, asiakaslähtöisyyteen ja hyvään palveluun.

#### **4.7 Koeajo**

Jokainen valmis laite käy läpi Bronton koeajon, jota varten yrityksellä on oma yksikkönsä. Koeajon tehtävä on laitteiden toiminnan lisäksi varmistua siitä, että laitteet täyttävät lakien ja määräysten mukaiset turvallisuusvaatimukset. Koeajon aikana laitteille suoritetaan lukuisia erilaisia testejä, esimerkiksi tasoalustan kuormituskokeita eri korkeuksilla ja ulottumilla. Jokainen testi pitää sisällään mittauksia, joita kaikkiaan kertyy parhaimmillaan yli 250 kpl/laite. Jotta laite olisi turvallinen, tulee sen läpäistä mm. kuormituskokeet vaadittujen kriteerien mukaisesti.

#### **4.8 Luovutustarkastus**

Viimeinen vaihe uuden laitteen laatuprosessissa on laitteelle tehtävä luovutustarkastus ennen sen toimittamista asiakkaan käyttöön. Tällä tavalla varmistetaan kaiken yhteensopivuus, turvallisuus ja lain edellyttämien vaatimusten täyttyminen. Luovutustarkastus on käytännössä pitkä lista asioita, joita valmiista laitteesta käydään läpi yksitellen. Jos jokin kohta ei täytä vaatimuksia, virheet korjataan, jonka jälkeen tarkastus suoritetaan uudelleen. Jos laite on vaatimusten mukainen, puomisto suojataan pakkaamalla se paksuun suojamuoviin ja laite on valmis lähetettäväksi asiakkaalle.



## 5 LAATUPUUTTEET

Tässä luvussa esitellään joitakin vuoden 2014 aikana havaittuja, vaihtelevasti erityyppisiä laatupuutteita sekä niistä aiheutuvia haittoja asennuksessa tai valmiin laitteen laadussa. Kyseiset laatupuutteet eivät ole Bronto Skyliftin Tampereen tuotannosta johtuvia, vaan yksinomaan alihankinnasta tai tavarantoimittajista johtuvia. Kaikki puutteelliset tuotteet ja hitsauskokoonpanot on joko korjattu Brontolla tai lähetetty takaisin korjattavaksi tavarantoimittajalle.

Laatupuutteet on esitelty siten, että toimittajat on nimetty numeroilla (Toimittaja 1, Toimittaja 2 jne.). Yksi numero vastaa samasta yrityksestä saapuneita komponentteja.

### 5.1 Nousutikas G0298470a

Kuvien 5 ja 6 nousutikkaista puuttuu yhdestä kohdasta vahvikelevy sekä toisesta kohdasta hitsisauma. Liitteen 1 piirustuksesta käy ilmi, että nämä olisi pitänyt olla tikkaissa. Tikkaita saapui viisi kappaletta ja kaikista tehtiin reklamaatio ja lähetettiin takaisin korjattavaksi Toimittajalle 1.



KUVA 5. Puuttuva vahvikelevy (Bronto Skylift Oy Ab 2014)

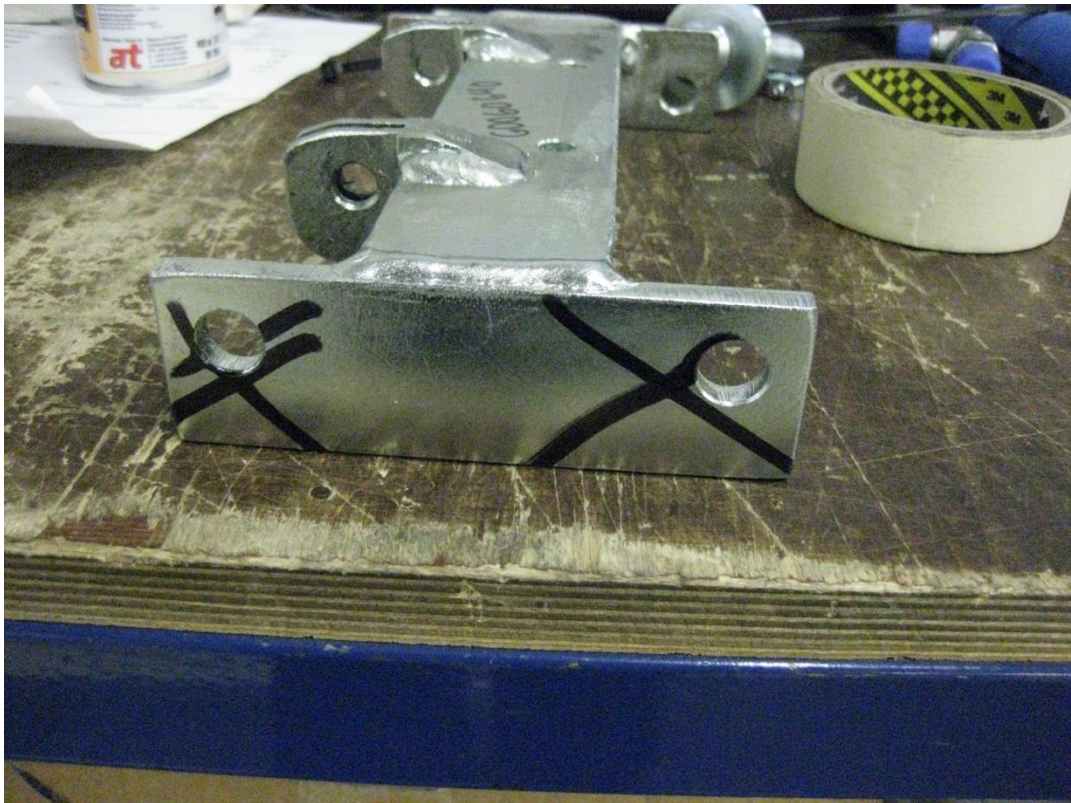


KUVA 6. Puuttuva hitsisauma (Bronto Skylift Oy Ab 2014)

Puuttuva vahvikelevy ja hitsisauma on tikkaissa kohdassa, joiden varassa ne roikkuvat, joten todennäköisesti tikkaiden rakenne ei olisi kestänyt ihmisen painoa ja tikkaat olisivat rikkoutuneet ja pahimmassa tapauksessa niitä kiipeävä henkilö olisi loukkaantunut.

## 5.2 Ketjun kiinnitysosa G0060640

Kuvissa 7 ja 8 on esitelty ketjun kiinnitysosa, jonka on toimittanut Toimittaja 2. Kuvassa 7 on kappaleen pätylaippa hitsattu väärin päin, kuvassa 8 laippa on oikein päin. Kyseessä on sama kappale kuvattuna kahdesta eri suunnasta. Löydetyn laatupuutteen seurauksena kaikki hyllyssä olleet vastaavanlaiset kappaleet tarkastettiin ja puutteellisia kappaleita löydettiin yhteensä 7 kpl. Vialliset kappaleet otettiin pois hyllystä sekä varaston saldoilta. Asiasta tehtiin reklamaatio Toimittajalle 2. Liitteessä 2 on kappaleen piirustus, josta selviää pätylaipan oikea kiinnitystapa.



KUVA 7. Ketjun kiinnitysosien päätylaippa väärin päin (Bronto Skylift Oy Ab 2014)



KUVA 8. Ketjun kiinnitysosien päätylaippa oikein päin (Bronto Skylift Oy Ab 2014)



Päätylaipan vääränlainen kiinnitystapa estää ketjun kiinnitysosan asentamisen, eikä viallista kappaletta näin ollen voida asentaa.

### 5.3 Väärin pakattu lähetys

Kuvissa 9 ja 10 esiintyvä saapunut lähetys on hyvä esimerkki kuljetuksen aiheuttamasta vahingosta. Syy ei tässä tapauksessa ole tavarantoimittajan/alihankkijan vaan tavarankuljettajan. Kyseinen lähetys on saapunut USA:sta ja paketti on vaurioitunut päälle lastauksen ansiosta, vaikka päälle lastaus on kielletty. Tässä tapauksessa ei onneksi itse tuote ollut vaurioitunut, vaan ainoastaan paketti. Kuvassa 9 on esitetty lähetys kokonaisuudessaan ja kuvassa 10 näkyy huomiotarra, joka on laitettu lähettäjän toimesta pakkauksen päälle. Tarra kieltää päälle lastauksen.



KUVA 9. Väärin pakattu lähetys (Bronto Skylift Oy Ab 2014, muokattu)



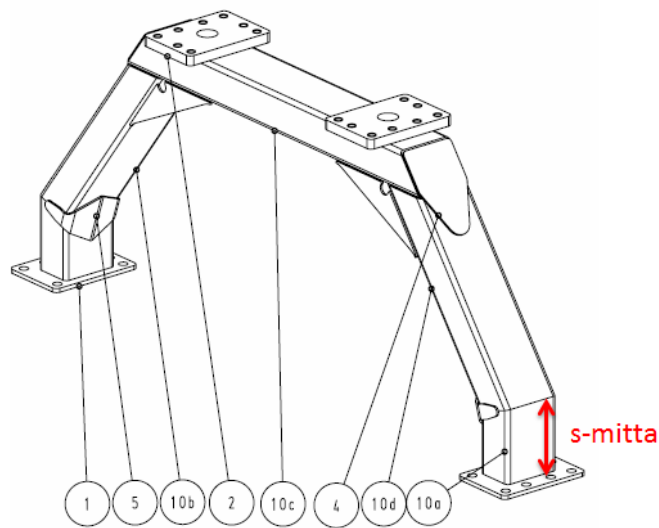
KUVA 10. Päälle lastauksen kieltävä tarra (Bronto Skylift Oy Ab 2014)

Tämän kaltaisissa tapauksissa ensisijaisen tärkeää on valokuvata lähetys ennen sen avaamista. Avaamisen jälkeen on mahdotonta selittää tavarantoimittajalle vahingon aiheutuneen kuljetuksen aikana, jos tuote on vahingoittunut. Tärkeää on myös varmistaa, että rahtikirjoihin on merkitty kuljetuksen aikana aiheutuneet vauriot. Tällöin vastuunkantajan ja vahingon korvaajan selvittäminen on helpompaa.

#### 5.4 Kuljetustuen väliosa G0231530

Bronto Skylift merkitsee piirustuksiinsa tukijalkojen ja kuljetustukien korkeuden ns. s-mitalla. S-mitta kertoo kiinnityslaipan yläpinnan ja sen yläpuolella olevan hitsisauman välisen etäisyyden (kuva 11). Kuvan 12 esimerkissä on kuvattuna kuljetustuki, joka on tehty väärillä mitoilla. Kuvan 12 esimerkin kuljetustuen s-mitan tulisi olla 207 mm mutta se on 265 mm. Kappaleen piirustus on esitetty liitteessä 3. Käytännössä näin isolla mittavirheellä toteutettu kappale on sellaisenaan asennuskelvoton siihen suunniteltuun kokoonpanoon ja se tulee lyhentää tai vaihtoehtoisesti yrittää löytää laite, jonka kokoonpanoon se sopisi. Syy tähän väärään mittaan on se, että suunnittelija on muokannut piirustusta sen jälkeen, kun tilaus on lähetetty alihankkijalle. Tällöin

kuljetustuen valmistaja ei ole tietoinen viime hetken mittamuutoksista ja kappale toimitetaan väärän mittaisena. Kuljetustuen on valmistanut Toimittaja 2.



KUVA 11. Kuljetustuen väliosan s-mitta (Bronto Skylift Oy Ab 2014, muokattu)



KUVA 12. Väärän korkuiseksi rakennettu kuljetustuen väliosa (Bronto Skylift Oy Ab 2014)

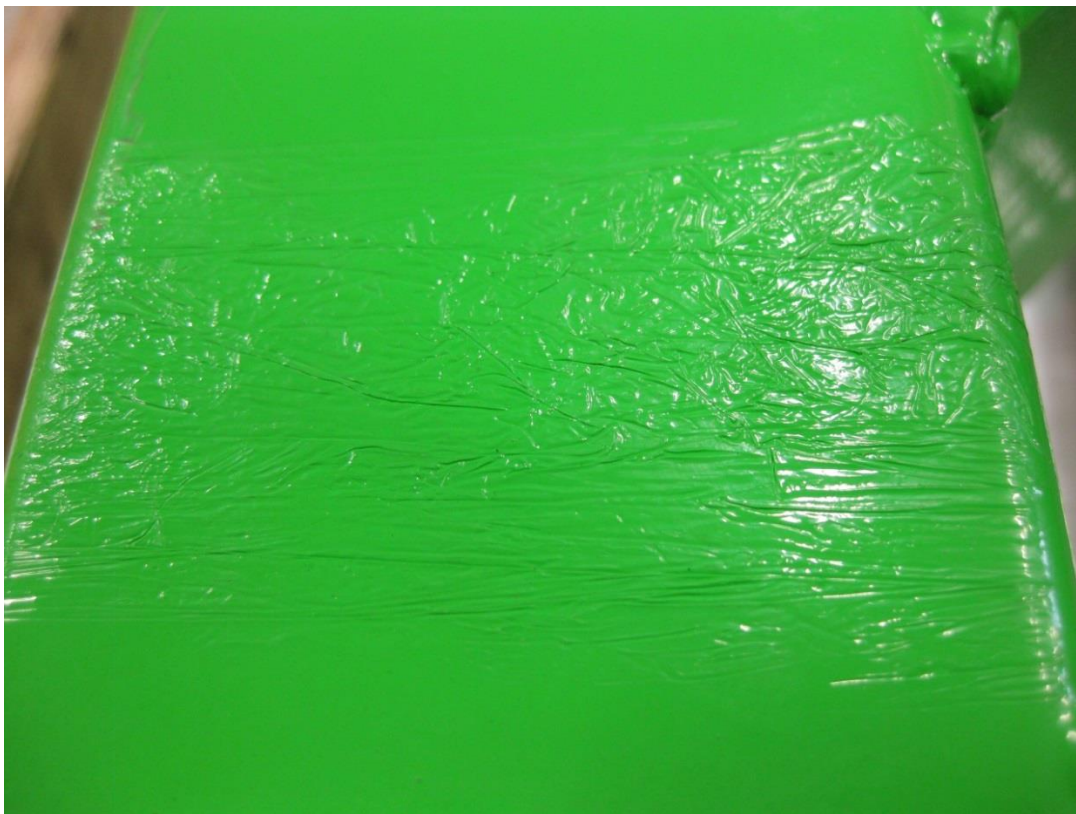


## 5.5 Kuljetustuen yläosa G0027440

Kuvien 13-15 kuljetustuen yläosa on pakattu puutteellisesti. Siihen on kuljetuksen aikana tullut useita kolhuja ja maalipinta on paikoin kulunut pois. Lisäksi kappaletta on teipattu maalipinnan ollessa vielä märkä. Tämän seurauksena kappaleen maalipinnasta on kuivuessaan tullut epätasainen (kuva 14). Maalivirheiden korjaus voidaan suorittaa esimerkiksi ensin hiekkapuhaltamalla kappale ja sen jälkeen jauhemaalaamalla tai märkämaalaamalla se uudelleen. Periaatteessa virheellinen maalipinta olisi mahdollista lähettää valmistajalle takaisin uudelleenmaalattavaksi mutta monesti näissä tapauksissa Bronto Skylift hyödyntää omaa maalaamoaan.



KUVA 13. Kuljetuksessa aiheutuneita vaurioita maalipintaan (Bronto Skylift Oy Ab 2014, muokattu)



KUVA 14. Märkään maalipintaan kiinnitetyn teipin aiheuttamat jäljet maalipinnassa (Bronto Skylift Oy Ab 2014)

Huokonen on yleisnimitys hitsisaumassa esiintyvälle kaasuontelolle. Ne heikentävät kappaleen rakennetta ja koska huokonen jättää saumaan avoimen kohdan, pääsee siitä kosteus kappaleen sisärakenteisiin ja aiheuttaa ruostumista. Syitä huokosiin saattaa olla monia. Näitä ovat esimerkiksi kosteus hitsipuikossa, jauheessa tai täytelangassa, liian nopea jäähtyminen, epäpuhtaudet railopinnoilla, huono kaasusuoja kaasukaarihitsauksessa, liian pitkä valokaari tai liian suuri hitsausnopeus (ESAB 2001).

Myös yksi hitsisauma on puutteellisesti hitsattu ja siinä esiintyy huokonen (kuva 15). Tämän kaltaisissa suurissa massoissa kannattelevassa rakenteessa huokosia ei saisi esiintyä. Korjausten odottaminen viivästyttää tuotantoa todella paljon ja näin ollen tulee kalliiksi. Viallisten hitsisaumojen korjaus suoritetaan poistamalla sauma esimerkiksi hiomalla ja hitsaamalla se uudelleen. Joissain tapauksissa kappaleen sijainnista ja sen kannattamien massojen suuruudesta riippuen yksittäinen huokonen ei kuitenkaan aiheuta korjaustoimenpiteitä. Jos huokosia on useita samalla pienellä alueella, kertoo se kuitenkin välittömästi sauman heikosta rakenteesta ja tällaiset kappaleet tulee korjata poikkeuksetta. Kappaleen on valmistanut Toimittaja 2.





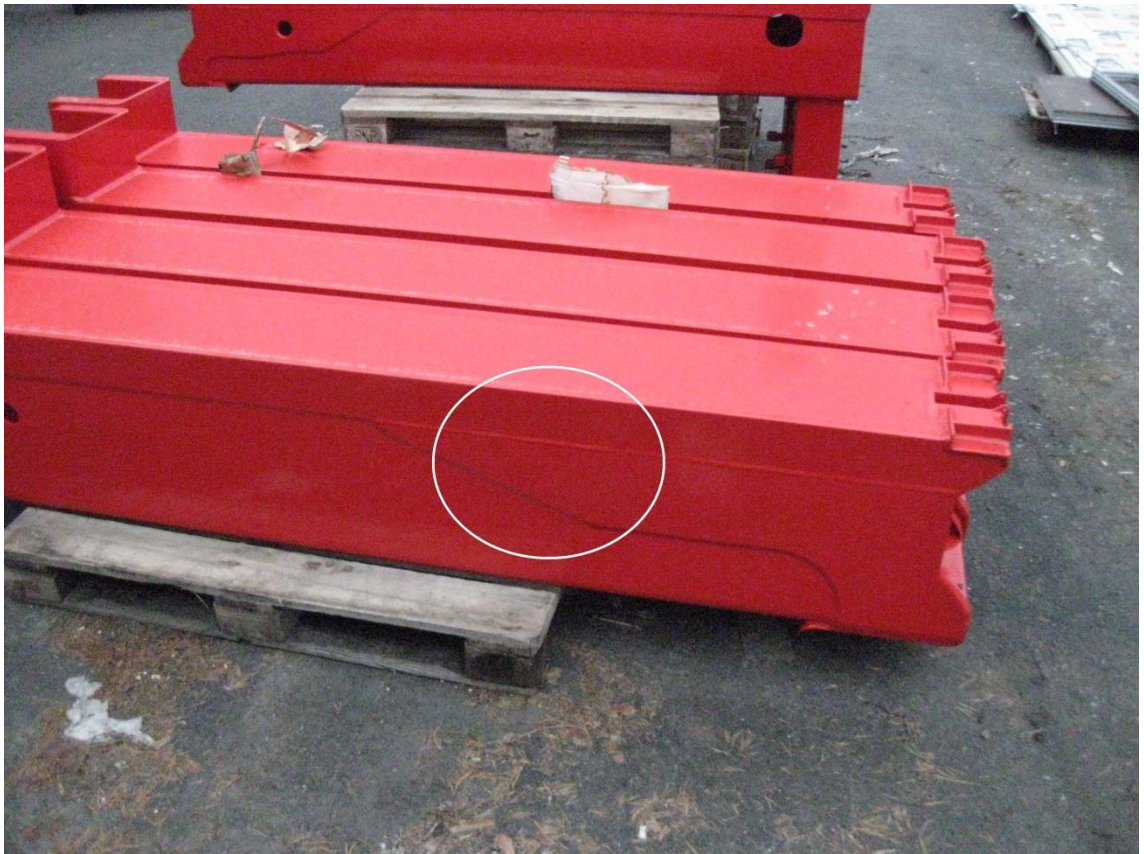
KUVA 15. Kuljetustuen yläosassa esiintyvä huokonen (Bronto Skylift Oy Ab 2014)

## 5.6 Tukijalkapalkki 1 D0185430

Tukijalat koostuvat kahdesta osasta, tukijalkapalkki 1:stä sekä tukijalkapalkki 2:sta. Tukijalkapalkki 1 asennetaan kotelorunkoon, ja sen sisälle asennetaan tukijalkapalkki 2, joka liikkuu tukijalkapalkki 1:n sisällä. Tukijalat kannattelevat koko laitteen painoa silloin kun nostolaite on käytössä. Tällöin on tärkeää, että tukijalkojen rakenne on vahva ja hitsisaumat on tehty vaatimusten mukaisesti. Tässä esimerkissä tukijalkapalkki 1:n kyljessä oli iso lohkeama (kuvat 16 ja 17), pituudeltaan n. 10-15 cm. Löydön seurauksena tukijalan pinnasta hiottiin maali pois ja huomattiin, että lohkeama ei ole vain maalipinnassa. Lohkeama oli myös kyljen rakenteessa ja se olisi valmiissa laitteessa ollut merkittävä riskitekijä laitteen turvallisuuden kannalta. Löydön seurauksena laitteen loputkin tukijalkapalkit tarkastettiin huolellisesti ja myös kahdesta muusta palkista löytyi samanlainen, kuitenkin pienempi lohkeama. Lisäksi toimittajan varastoissa olleista tukijaloista löytyi vastaavanlaisia ongelmia. Mahdollinen syy halkeamiin paikannettiin materiaalin valmistaneeseen yritykseen, jonka sulatuserässä oli ollut ongelmia. Kaikki palkit korjattiin ennen asennusta laitteeseen. Tukijalkapalkit on valmistanut Toimittaja 3.



KUVA 16. Lohkeama tukijalkapalkin rakenteessa (Bronto Skylift Oy Ab 2014)

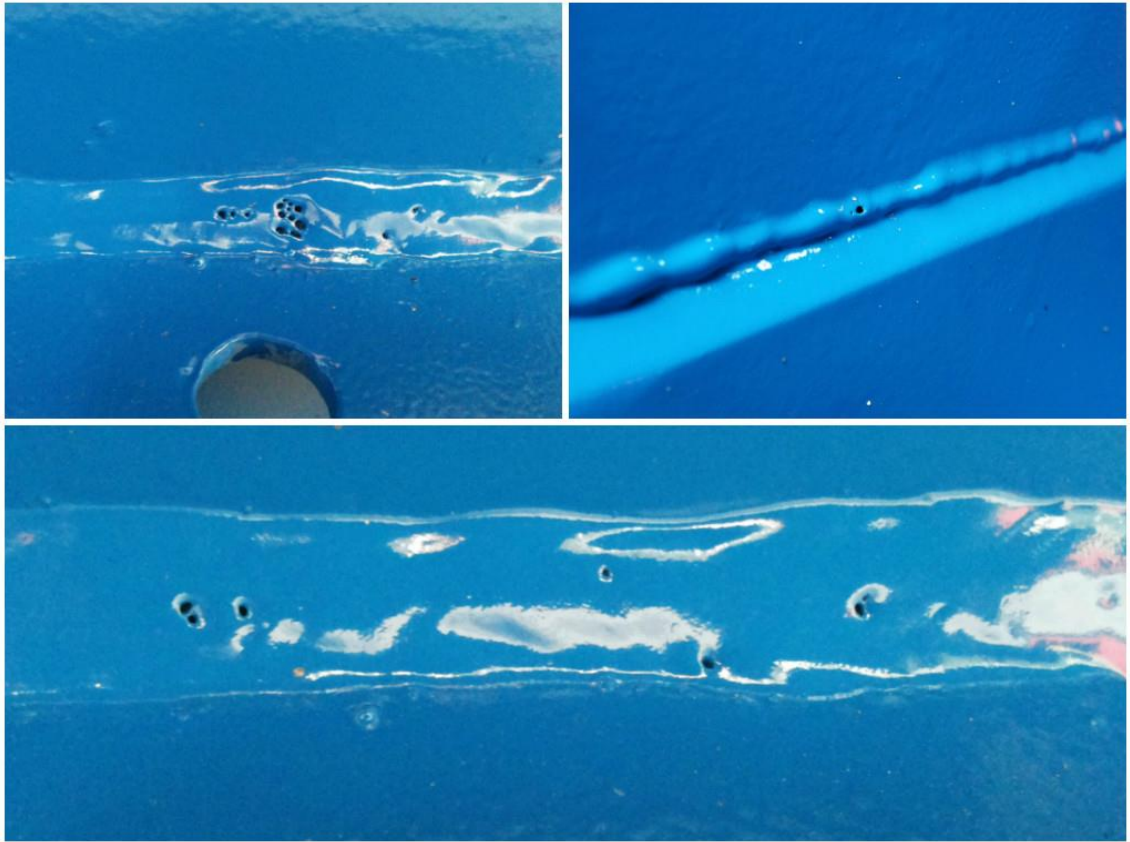


KUVA 17. Lohkeaman sijainti tukijalkapalkki 1:ssä (Bronto Skylift Oy Ab 2014, muokattu)

## 5.7 Kotelorunko työlle 56655

Laitteelle 56655 valmistetussa kotelorunon hitsisaumoissa oli poikkeuksellisen paljon huokosia. Näiden seurauksena hitsisaumat jouduttiin hiomaan, hitsaamaan sekä

maalaamaan uudelleen viallisista kohdista. Kuvan 18 kotelorungon on valmistanut Toimittaja 4.



KUVA 18. Huokosia kotelorungon hitsisaumoissa (Bronto Skylift Oy Ab 2014, muokattu)

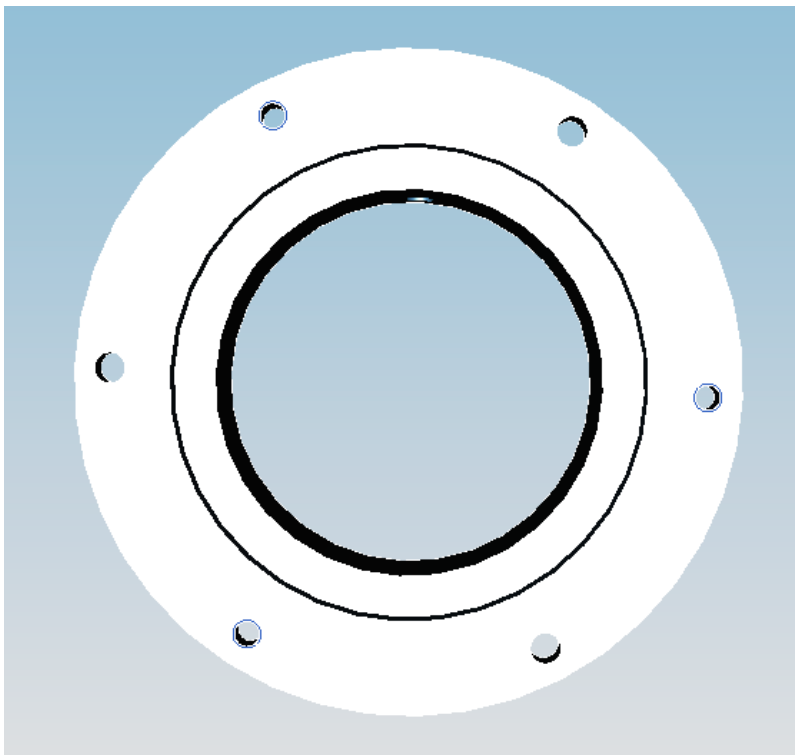
## 5.8 Putkilaippa AA419820b

Tämän esimerkin putkilaipan kiinnitysreiät on koneistettu liian lähelle reunaa (kuva 19). Virheen vuoksi laippa on käyttökelvoton ja siitä tehtiin reklamaatio toimittajalle. Reklamaation seurauksena se palautettiin takaisin valmistajalle, joka puolestaan lähetti uuden laipan tilalle. Putkilaipan on valmistanut Toimittaja 2. Kuvassa 20 on otos Bronto Skyliftin CAD-mallista, joka havainnollistaa reikien oikean sijainnin kauempana reunasta. Lisäksi liitteessä 4 on kappaleen piirustus.





KUVA 19. Putkilaipan reiät liian lähellä reunaa (Bronto Skylift oy Ab 2014, muokattu)

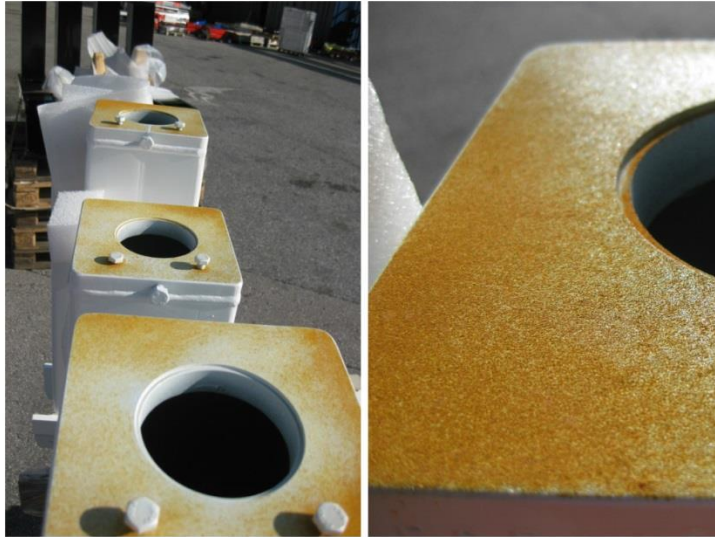


KUVA 20. Putkilaipan CAD-malli (Bronto Skylift Oy Ab 2014)

## 5.9 Ruostuneet tukijalat työlle 56574

Maalipinnalla on useita tehtäviä. Sen tarkoitus on suojata kappaletta esimerkiksi kulutusta, likaa ja ruostetta vastaan. Lisäksi maalipinta antaa kappaleelle paremman ulkonäön ja sulauttaa sen ympäristöönsä paremmin.

Kuvan 21 tukijalkojen päätylaipat on maalattu puutteellisesti. Maalaajan huolimattomuudesta johtuen maalipinta on jäänyt liian ohueksi, minkä seurauksena ne ovat ruostuneet. Lisäksi kuvasta 22 käy ilmi, että myös tukijalkojen sisäpinnalla on ruostelähtöjä. Sisäpinnan ruoste on syntynyt rälläköinnistä aiheutuneesta kipinäsuihkusta. Löydön seurauksena tukijalat hiekkapuhallettiin ja maalattiin uudelleen Bronton Tampereen tehtaalla. Tukijalat on valmistanut Toimittaja 4.



KUVA 21. Ruostuneet tukijalat (Bronto Skylift Oy Ab 2014, muokattu)



KUVA 22. Kipinäsuihkun aiheuttamaa ruostetta maalipinnassa (Bronto Skylift Oy Ab 2014)

### 5.10 Kolhiintuneet ja ruostuneet tukijalat työlle 56567

Kuvan 23 tukijaloissa on useita puutteita ja ne on toimittanut Toimittaja 4. Kuvasta 23 selviää, että tukijalat on paikoin maalattu huonosti. Maalipinta on useasta kohdasta niin ohut, että valkoinen pohjamaali kuultaa mustan värin läpi. Lisäksi maalipinta on alkanut ruostua pystypalkkien päätylaipoista. Tukijalat ovat myös saaneet useita kolhuja ja hankautumia kuljetuksen aikana. Kolhuja voi kuljetuksen aikana sattua, jos kiinnitys on puutteellinen ja kappaleet pääsevät liikkumaan ajon aikana. Myös lastaus- ja purkuvaiheessa aiheutuneet kolhut ovat mahdollisia. Löydön seurauksena tukijalat hiekkapuhallettiin ja maalattiin uudelleen Bronton Tampereen tehtaalla ennen asennusta laitteeseen.



KUVA 23. Tukijalkojen huono maalipinta ja kolhut (Bronto Skylift Oy Ab 2014, muokattu)

### 5.11 Yhteenveto puutteista

Kuten esimerkeistä käy ilmi, laadullisia puutteita voi saapuvissa tuotteissa olla useaa eri tyyppiä. Vuoden 2014 aikana kirjatuissa vastaanoton laatupuutteissa eniten ongelmia havaittiin olevan hitsisaumojen laadussa, lähinnä huokosten tai jonkin yksittäisen sauman puuttumisen muodossa. Lisäksi esiin nousivat erilaiset pintojen virheet, kuten väärä väri, kolhiintuneet maalipinnat, ohut maalikerros tai ruoste. Harvakseltaan löydettiin myös virheitä mitoissa, väärin kohtiin poratuissa rei'issä tai väärin päin kiinnitetyissä (hitsatuissa) osissa, kuten päätylaipoissa. Lisäksi muutamia kertoja vastaan tuli vääränä mallina toimitettuja kappaleita.

Tarkat silmät, riittävä valo ja työn tuoma kokemus ovat tärkeimmät työkalut virheiden löytämisessä. Usein tarkastuksia tehdessä huomattiin, että tietyn toimittajan tuotteissa on keskivertoa enemmän puutteita, joten niitä tarkastettiin enemmän. Lisäksi puutteet sattuivat usein olemaan saman tyyppisiä tietyissä osissa, jolloin työn tuoma kokemuksen ansiosta tarkastaja osaa valikoida saapuvasta tavarasta suuremmalla todennäköisyydellä virheellisiä kappaleita. Aikaisempien kokemusten ei saa kuitenkaan antaa tarkastajan keskittyä vain tiettyihin osiin tai puutteisiin, vaan silmät on pidettävä aina avoimena kaikelle mahdolliselle.

## 6 KEHITYSEHDOTUKSET JA POHDINTA

Kokonaisuudessaan vastaanoton laadunvalvonnassa ei tällä hetkellä ole mitään yksittäistä suurta ongelmaa tai katastrofaalista toimintoa, jota tulisi välittömästi uudistaa. Prosessista löytyy kuitenkin joitain kehittämiskohteita, joihin puuttumalla saavutetaan parempi tehokkuus.

Hyvinä puolina tämän hetkisestä tilanteesta voidaan nostaa esiin esimerkiksi tehokas viestintä varaston henkilökunnan ja vastaanoton laadunvalvonnan välillä. Myös yleinen työilmapiiri on hyvä ja positiivinen. Organisaation tarjoamat puitteet ovat yleisesti hyvällä tasolla ja nykyaikaisia. Myös tuotanto- ja työtilat ovat siistit. Esimiehiltä ja kokeneemmilta tarkastusinsinööreiltä saatava palaute sekä kannustus ovat myös todella tärkeää ja hyväksi todettu menetelmä työmotivaation ja uuden oppimisen lisääjänä.

### 6.1 Täysipäiväinen tarkastaja

Jotta laadunvalvontaprosessi olisi mahdollisimman tehokas ja puutteellisia tuotteita löydettäisiin mahdollisimman paljon, valvontaa tulisi suorittaa vähintään yhden työntekijän toimesta kokopäiväisesti. Bronton Porin tehtaalla käytäntö on jo olemassa ja vastaavanlainen toimi edesauttaisi myös Tampereen tehtaan laadunvalvontaa.

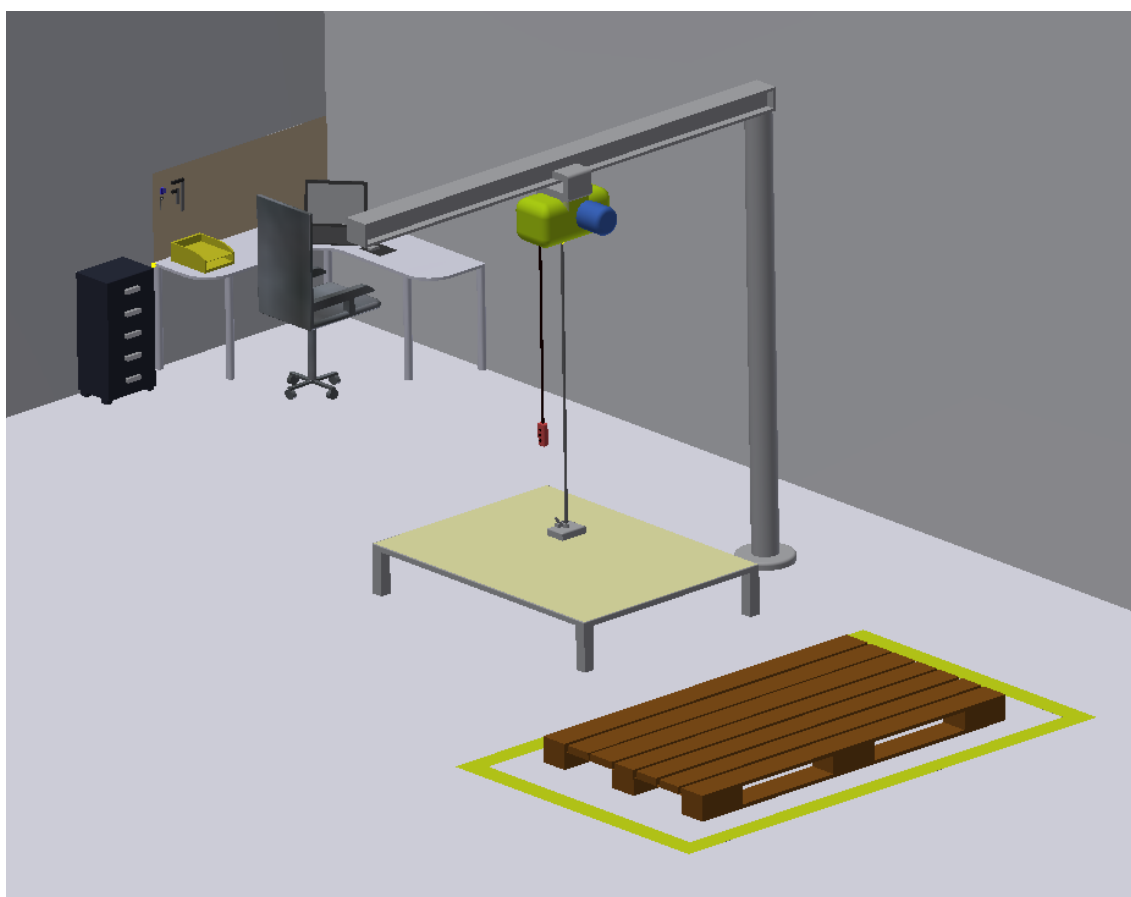
### 6.2 Työvälineet

Oikeat työvälineet ovat olennainen osa tehokasta työskentelyä. Koska laadunvalvonta oli ensiasteen kokeilu, ei kunnollisia työvälineitä oltu vielä hankittu. Oma työpiste oikeilla työvälineillä helpottaa saapuvan tavaran tarkastusta ja dokumentointia. Laadunvalvojan työssä tarvetta havaittiin olevan ainakin seuraaville työvälineille:

- Tietokonepöytä
- Tietokone dokumentointia varten
- Matalampi pöytä raskaiden kappaleiden tutkimista varten
- Rulla- ja työntömitta
- Iso ja pieni suorakulma
- Tarkka kamera
- Pieni työkalulaatikko tarvikkeiden säilyttämiseen ja järjestyksessä pitämiseen
- Ketjunosturi raskaiden kappaleiden siirtelyyn



Kuvassa 24 on CAD-mallina hahmoteltuna, millainen laadunvalvojan työpiste voisi mahdollisesti olla. Oleellista työpisteessä on, että ketjunosturilla on tarpeeksi tilaa liikutella kappaleita turvallisesti keltaisella teipillä merkitystä lavapaikasta työtasolle. Maahan teipillä erikseen merkatut lavapaikat ovat Brontolla jo laajalti käytössä oleva käytäntö ja se helpottaa yleisen siisteyden sekä selkeyden ylläpitoa. Ketjunostimessa tulisi olla erilaisia mahdollisuuksia tarttua kappaleisiin, esimerkiksi koukkuun kiinnitettävä nostolenkki sekä magneetti. Nostimen tulisi kestää ainakin 150 kg:n kuorma. Useimmiten nostinta tarvitaan esimerkiksi kuljetustukien siirtoon ja tarkastamiseen. Kuljetustuet painavat noin 40-50 kg / kpl mutta ovat sen verran isoja, että niitä on hankala siirrellä yhden ihmisen voimin, varsinkin silloin kun ne on pinottu päällekkäin. Toisinaan saattaa tarkastettavaksi tulla myös erilaisia pysty- tai vaakasyylintereitä, jotka voivat painaa jopa 100 kg. Niiden siirtämiseen nykyisellään tarvitaan usein joko toinen ihminen tai trucki.



### KUVA 24. CAD-hahmotelma tarkastajan työpisteestä

### **6.3 Lean-ohjelmiston päivittäminen**

Lean-ohjelmisto on Brontolla laajalti käytössä kaikissa sen toiminnoissa, joten mahdollisuus laatupuutteiden lisäämiseen Leaniin suoraan vastaanottovaiheessa olisi tehokasta ja toimintaa merkittävästi nopeuttavaa. Leanin uudemmassa versiossa tämä toiminto on jo valmiiksi toteutettuna mutta nykyisessä, käytössä olevassa versiossa sitä ei ole täysin tuettu eikä se ole Brontolla käytössä.

Leanin uudemmassa versiossa toiminto on toteutettu niin, että tietyn nimikkeen saapuvat tilauserät voidaan määritellä vastaanottotarkastuksen kautta vastaanotettaviksi tuotteiksi. Lisäksi esimerkiksi uudelta tavarantoimittajalta saapuva ensimmäinen tilauserä voidaan määritellä tarkastettavaksi. Käytännössä siis nämä tarkastettavaksi merkatut erät on silmäiltävä ja/tai mitattava ennen vastaanottoa ja saldoille tuomista. Toiminto helpottaisi merkittävästi varastosaldojen pitämistä selkeänä ja oikeana, nykyinen toiminto vaatii puutteellisten kappaleiden poistamista saldoilta, mikä on aikaa vievää sekä saldojen oikeellisuuden kannalta epäedullista. Aina kun saldoja korjaillaan manuaalisesti, on olemassa riski väärin korjauksiin, mikä aiheuttaa saldojen heittoa ja epäselvyyksiä.

Lisäksi Leaniin tulisi lisätä hakemisto, josta kaikki puutteelliseksi merkatut tuotteet löytyisi tietoineen. Puutteellisen tuotteen lisääminen hakemistoon tulisi kuitenkin vaatia tärkeimpiä tietoja (esim. päivämäärä, nimike, työnumero, tilausnumero, havaittu puute) tuotteesta ennen sen lisäämistä hakemistoon. Tämä vähentäisi lähetettävän sähköpostin määrää ja toisi järjestelmällisyyttä prosessiin. Laatupuutehakemiston muokkaamisen tulisi olla mahdollista ainakin laatuosaston työntekijöille sekä alihankinnan laadunvalvojalle. Käytännössä tämä toiminto korvaisi vastaanoton laadunvalvojan päiväkirjan tekemisen tarkastetuille tuotteille.

### **6.4 Yhteistyön lisääminen laatuosaston kanssa**

Nykyisellään alihankinnan laadunvalvoja tekee paljon yhteistyötä varaston ja saapuvan tavaran vastaanoton kanssa. Yhteistyötä laatuosaston kanssa tulisi kuitenkin lisätä, sillä sieltä saatava tietotaito edesauttaa oppimista ja tarkastusmetodien kehittymistä. Käytännössä tämä yhteistyö voisi yksinkertaisuudessaan ilmetä siten, että alihankinnan laadunvalvoja siirretään hallinnollisesti tavaran vastaanoton alaisuudesta laatuosaston

alaisuuteen, jolloin niiden toiminnot yhdistyisivät. Tällä hetkellä alihankinnan laadunvalvoja tekee pääsääntöisesti töitä varaston henkilökunnan kanssa. Tämän vuoksi tarkastuksille ei aina jää aikaa tai ne viivästyvät, jos varastolla on ruuhkaa tai sairaslomia.

## **6.5 Selkeän toimenkuvan/perehdytyskansion luominen**

Saapuvan tavaran vastaanoton laadunvalvonta oli ensiasteen kokeilu, joten luonnollisesti tällä hetkellä vastaanoton laadunvalvonnasta ei ole olemassa mitään käsikirjaa, josta kävisi selväksi selkeät työohjeet ja toimintamenetelmät. Työohjeen tai perehdytyskansion luominen yhdessä työnjohdon ja esimiesten kanssa olisi kuitenkin tulevaisuuden kannalta merkittävä uudistus, jotta työtehtävät ja tarkastukset olisivat mahdollisimman selkeät.

## LÄHTEET

Bronto Skyliftin kotisivut. 2014. Luettu 5.11.2014

<http://www.bronto.fi/sivu.aspx?taso=0&id=13>

Juran, J.M. 1989. Juran on leadership for quality: an executive handbook. New York. A Division of Simon & Schuster Inc.

Crosby, P.B. 1979. Quality is free: The art of making quality certain. New York. The McGraw-Hill Companies Inc.

Management Thought Leaders. SkyMark Corporation. Luettu 5.11.2014.

<http://www.skymark.com/resources/leaders/biomain.asp>

Aaltonen, K. professori. 2014. Demingin laatufilosofia. Aalto-yliopisto. Luettu 5.11.2014

<https://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/kon-15.3122/materiaali/>

Deming, W. 1986. Out of the crisis. Massachusetts. MIT Press.

Laatukäsikirjan laatimismalli FK2009. 2011. Finanssialan Keskusliitto. Luettu 08.02.2015.

[https://www.fkl.fi/materiaalipankki/hakemukset/Dokumentit/ISO\\_9001\\_2008\\_Laatukasikirjan\\_laatimismalli\\_FK2009.pdf](https://www.fkl.fi/materiaalipankki/hakemukset/Dokumentit/ISO_9001_2008_Laatukasikirjan_laatimismalli_FK2009.pdf)

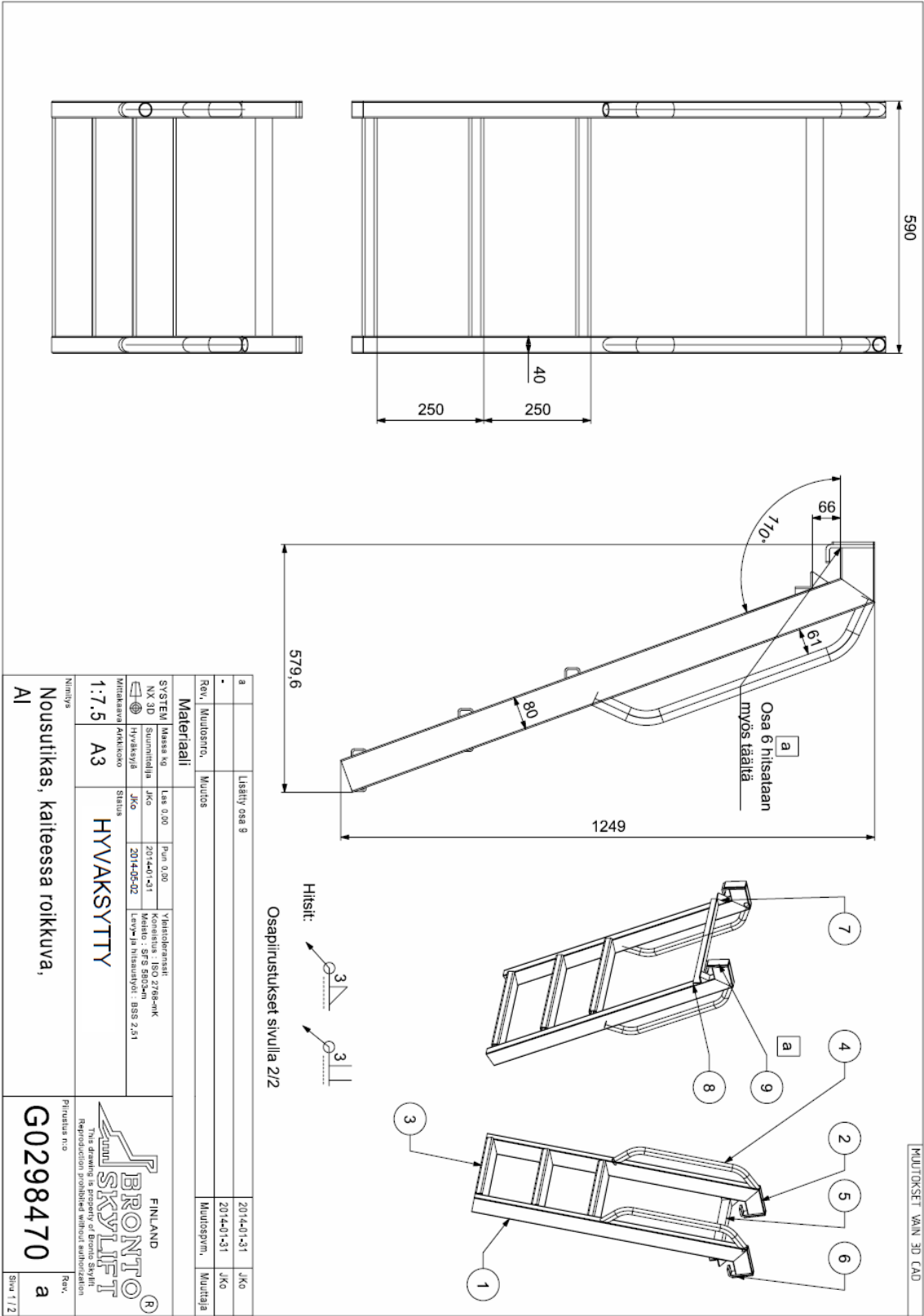
ESAB. 2001. Hitsien laatu ja hitsausvirheet. Hitsausuutiset 1/2001, 10. Luettu 15.12.2014.

[http://www.esab.fi/fi/fi/support/documentation/educational/upload/Hitsien\\_laatu\\_ja\\_hitsausvirheet.pdf](http://www.esab.fi/fi/fi/support/documentation/educational/upload/Hitsien_laatu_ja_hitsausvirheet.pdf)

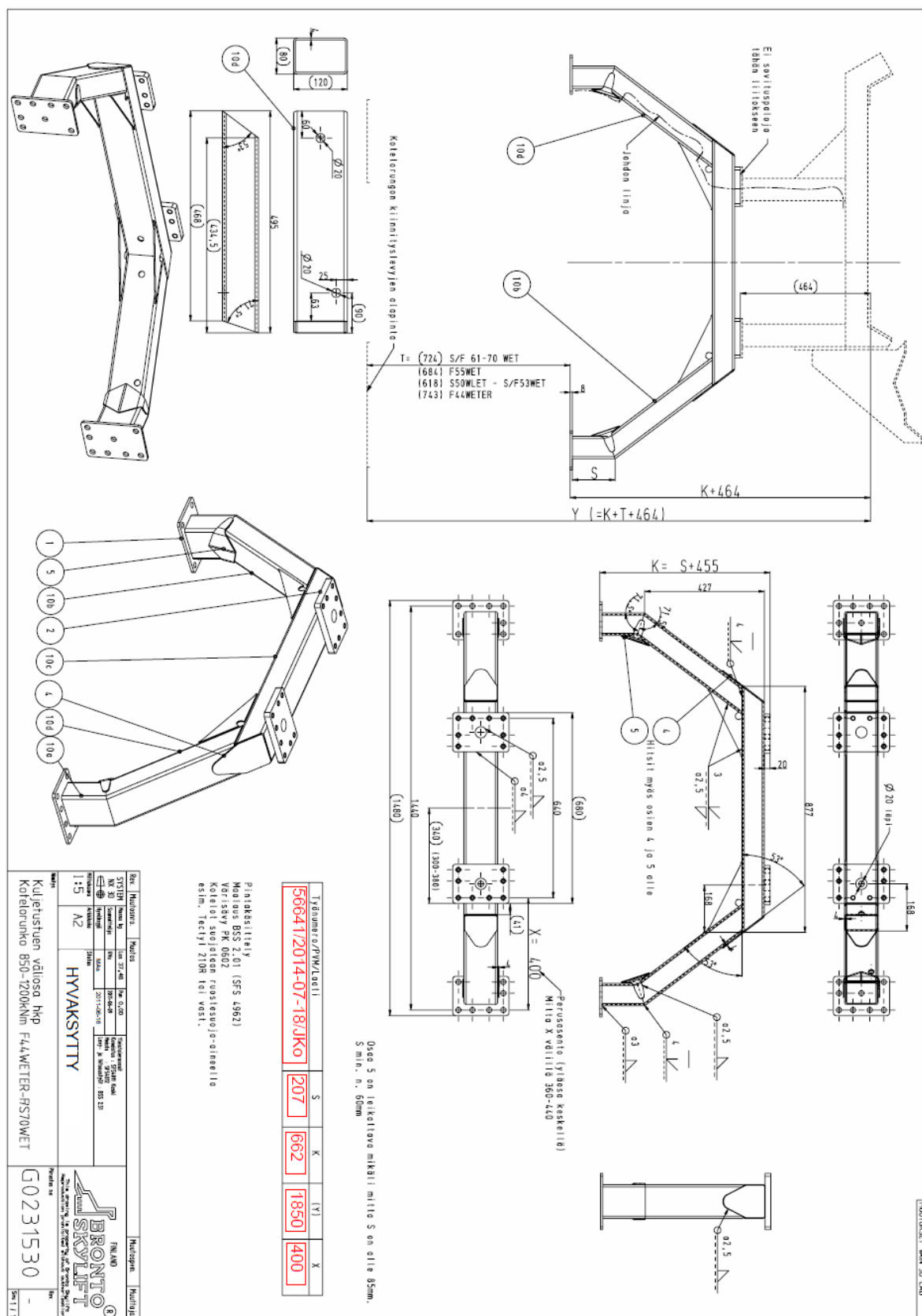
Sähköpostikeskustelu 01/2015. Voutilainen, P. Bronto Skylift Oy Ab. Lehti, J. Lean Forward Oy.

LIITTEET

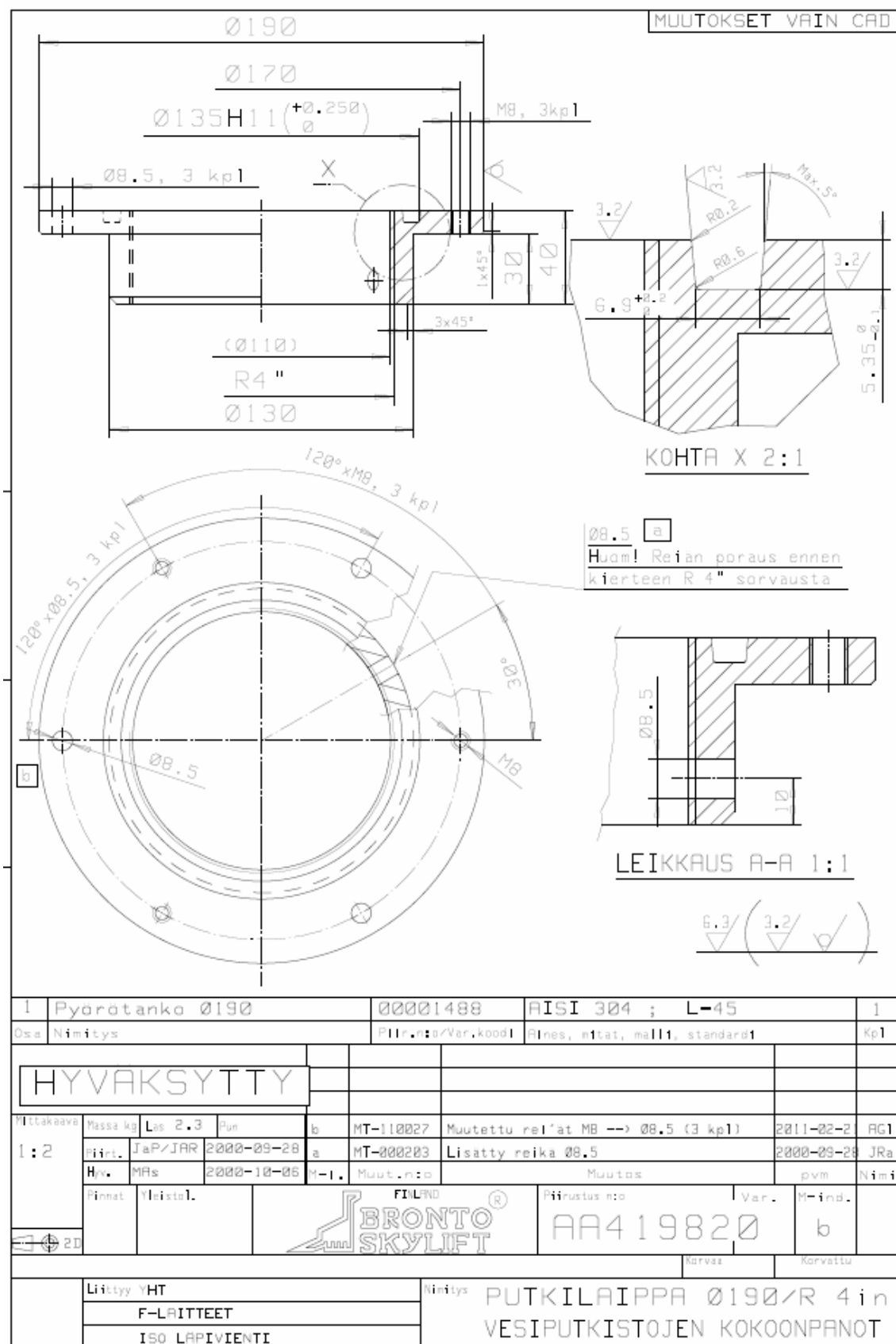
Liite 1. G0298470a nousutikas (Bronto Skylift Oy Ab)







## Liite 4. Putkilaippa AA419820b (Bronto Skylift Oy Ab)





Liite 5. Lista toimittajista (salainen)

Liite 6. Seurantapäiväkirja (salainen) (Bronto Skylift Oy Ab 2014)